山葵栽培

文／胡敏夫・農試所農藝系

一、前言

山葵爲香辛料作物，全株各部份均具有獨特風味，即以香、辛、甘及粘等四種特色傲居其他香辛料作物之上，非爲市面上人爲代替品所能比擬，因之，日本人視爲珍品，常用爲吃生魚片及甜不辣等食物之最佳佐料。

本省山葵栽培，始於民國三年由東京大學演習林阿里山辦公處佐藤昌氏自日本宮城縣引進，然後試種於阿里山成功，並曾經將產品送至日本評鑑，發現本省產山葵根莖品質優良，甚合日本人需要。於是栽培範圍逐漸擴大，如太平山、新八仙山、鞍馬山、花蓮、新竹、谷關及溪頭等地當時均有栽培。於今因阿里山產地交通方便，中盤商活絡，加上日本市場每年12月至隔年５月間需求殷切，因此栽培面積大量增加，造成濫墾違法種植，不但破壞自然景觀，而且長年栽培，土地因未合法化，農民不敢投資大量資金經營，導致土質惡化及病害猖獗，原先被認爲佳良品質一落千丈，令人扼腕。

山葵除根莖可供鮮食當佐料外，其葉柄、葉及根均可供加工成山葵糊及山葵漬物，經濟價值高，適合於精

緻農業發展。農試所爲開發此作物，特積極加强山葵栽培技術改良研究與優良品種選育，經多年努力研究頗有結果，於此將分節列出，以供廣大喜愛栽培者參考，並藉而促使國人對山葵的認識與提昇產品品質。

二、形態與生理

山葵(Wasabia japonica(Miguel) Matsum)種名山蓊菜，屬於十字花科多年生草本之半陰性植物，染色體數2n＝28。全株由葉、葉柄、花軸、根莖及根等五部份組成。

(1) 葉：葉片形狀爲近圓形至心臟形，葉尖端稍爲突出，突出部份若較大者，其形狀有似菱形。幼葉色澤稍帶紫色，成長後變成淡綠色且具有光澤。葉緣具有鋸齒狀，幼葉較成長葉明顯。葉脈呈掌狀，主脈與葉柄接合處呈放射狀伸出細脈，主脈與細脈在葉片上呈現隆起。

(2) 葉柄：長30～50公分，基部扁平附著於根莖上。葉柄基部橫斷面，表皮細胞橢圓至近矩形，長20～40×15～20um，中心部維管束之直徑120～370um。導管之細胞直徑20～30um，篩管細胞直徑12～17um。葉柄顏色因品種不同而異，一般有淡綠色，紫紅色及淡紅色等。

(3) 根莖：肥大呈圓柱形，表面有凹凸不平之葉痕，長爲5～30公分，直徑2～4公分，表皮顏色呈濃綠或淡綠色。

(4) 根：由根莖長出稱大根，由大根再生出支根，每條根表面長出根毛。根長最長可達1公尺以上，根表皮具有芽點，切斷後置於潮濕土壤可發芽長出小苗。

(5) 花：山葵種植一年後將開花，開花時於1月下旬先徐徐長出花軸，4月間急速伸長，花軸長度因品種而異，最短 111公分，最長可達 150公分左右。花軸數二年生平均每株達10支。花軸上長滿互生小葉，花蕾由葉腋長出，總狀花序，開花順序由下部位之花先開，然後按順序往上開。花白色，花瓣4片，四强雄蕊。開花盛期一般均於4月上旬左右，期間可達1個月。開花時間於每天上午8時至10時最盛，而開藥時刻則於12時至14時。

(6) 種子：開花最盛期後，約50～60日左右(5月下旬～6月上旬)即爲種子成熟期。山葵爲異花作物，雜交率達70%，因之在低溫環境下栽培，媒介昆蟲少稔實率低。種子並二列於莢果內，每一莢果計有八個種子，種子具有休眠性，因此採收時，應將花軸刈下，掛於陰涼處陰乾1～2週，然後選擇冷涼而有適當濕度，且排水良好場所，挖除表土深20公分，置放預先備置無底木框，框底舖上紗網，其上則放入莢果與純土混合物，混合比率爲莢果2公升，純土1公升，最上層用落葉或細土輕輕覆蓋，冷藏溫度爲0～5℃。採用冰箱或生長箱貯藏亦可，惟貯藏溫度需維持於1～2℃間才可避免發霉。

三、山葵辛味的成分

山葵植體內所含特有辛味即爲芥子油(Allyl)，揮發性强且不安定，在植體內通常與糖類結合成配糖體(Sinigrin)安定存在於根莖組織內，但根莖組織若遭破

壞，此配糖體就受 Myrosinase酵素分解產生芥子油而揮發。

四、品種(見表1)

五、氣候與土宜

山葵為多年生半陰性作物，其生育情形因一年四季之氣候變化不同。一般均於春天三月間萌發新芽開始生長，至六月間為莖葉伸長最盛時期；七月至九月中，因天氣炎熱，溫度高，莖葉停滯不長，然後於秋季時再開始生長，至冬天嚴寒時又停滯生長。於每季莖葉生長時，其根莖隨伴著肥大，莖葉停滯生長時，根莖發育亦停滯。因之其生長過程可分為莖葉生長期，根莖發育期及生殖生長期(如表2)。

上述山葵年間生育劃分，乃依據日本人多年研究結果，然本省氣候與日本迴異，因之山葵生育除夏天生育受影響較大外，冬天之生育不像日本因下季低溫期長而影響太大。惟由此生育過程我們瞭解山葵之生長的確受氣候條件影響太大，所以栽培適地條件應嚴格選擇。

表1.本省現有栽培的山葵品種與特性

項　　目	本地種	台農1號	70-I-1(紅莖種)
株高	22～64公分	27～67公分	25～62公分
株型	開張型	開張型	直立型
葉形	心臟形	幼葉呈心臟形 老葉則轉成菱形	心臟形
葉色	綠色	青綠色	濃綠色
葉柄色澤	綠稍帶淡紫紅色	青綠色	濃綠帶紫紅色
分櫱性	中	强	中
根莖色澤	綠褐色	青褐色	黃綠褐色
花期	早	晚	早
根莖大小	細長(30～40公克)	中(50～60公克)	大(80～100公克)
辛味	强	强	强稍帶苦味
肉質	密	密多汁	較粗糙
用途	鮮食兼加工用	鮮食兼加工用	以供鮮食為主
適應性	高海拔地區	中、高海拔地區	高海拔地區
葉柄產量	21,000公斤／公頃	57,900公斤／公頃	14,800公斤／公頃
根莖產量	11,400公斤／公頃	21,000公斤／公頃	16,900公斤／公頃
可收穫期	1.5～2年	1～1.5年	1.5～2年
白銹病	感	抗	抗
葉黑心病	感	抗	稍抗
根莖黑心病	感	稍抗	稍抗
根瘤病	感	感	感

(1) **氣溫**：山葵性喜陰涼多濕之環境下生長，生育溫度為 8～18℃，最適溫度則為12～15℃。水植山葵栽培之氣溫直接受水媒體影響，但一般適溫亦在 8～18℃間。陸山葵栽培場所選定，以夏季氣溫為基準，夏季氣溫平均超過23℃時較不適宜栽培，尤以最高氣溫超過28～30℃時，山葵易發生軟腐病。冬季氣溫在零下 3℃時，山葵易受凍結發生寒害不宜栽培。

(2) **地勢**：以 5～15度之傾斜緩坡，北向方位海拔1,200～2,300公尺之坡地為山葵最佳栽培場所。東北向方位次之，但南向方位日光直射，氣溫高又乾燥，山葵不易生長。

(3) **土質**：山葵為好氣性作物，栽培土壤宜選排水與保水均良好之礫質壤土或砂壤土，土層深厚達30公分以上，並富含有機質之中性土質為宜。粘質土壤通氣不良，山葵生育不良且易發生根部病害。

(4) **日照**：山葵同一般作物需要日照行光合作用，但光照太強及照射時間太長，因地上部比率較大，蒸散量大，根部之吸水量來不及供應葉部需要，通常將萎凋或生育受阻。同時光照强及照射時間長常易使土溫及氣溫升高，而誘發軟腐病，因

此栽培場所需選定在有杉樹被覆下，遮蔭率約60～70%之坡地種植。

(5) **雨量**：年平均雨量約在 1,500mm左右，而每月平均雨量變化較小之地方最佳。本省雨量分配不均，4～6月常遇乾旱期，7～9月則爲颱風期，雨量過多，雨勢大常易沖失山葵栽培床土，導致生育不良。因之，乾旱期應輔助架設人工灌溉設施，而雨季期應作好水土保持以利山葵生長。

表2. 山葵年間之生育變化

月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
莖葉生長期	生長停滯期		生長開始期		生長最盛期		生長停滯期		生長期		生長停滯期(老葉脫落)	
根莖發育期	肥大停滯期		肥大開始期		肥大最盛期		肥大停滯期		肥大盛期		肥大停滯期	
生殖生長期	第 1 年 ——→							花芽分化期		花芽發育期		
	花芽發育期		抽苔期		開花期 種子成熟期		採種	←—— 第 2 年				

六、栽培方法

(1) **開墾**：開墾築田一般著重於適當疏伐杉木及打枝，使其遮蔭率達60～70%間，然後挖除樹根及枯枝，翻耕土壤深達30公分。翻耕時一面檢棄石片，一面施用苦土石灰以調整酸性土質，施用量每公頃 1,500公斤。連作地第二年栽培時，可測定其土質之酸鹼度，再決定施用量或不施用，一般每公頃施用 1,500公斤石灰，大約可調整其酸鹼度約 1 度左右，不過多雨地區，通常因雨水多量沖洗，往往使其調整效果減低。

(2) **設築平台階段**：依地形與坡度之不同，設築 1～2 公尺寬之平台階段，以保水分及養分與土壤流失。

(3) **土壤消毒**：本省山葵生產區，大部份都連作多年，病害猖獗影響山葵根莖產量及品質至鉅。因之，種植前土壤應行消毒。消毒方法有兩種，其一係於種植前配合整地時噴佈邁隆可濕性粉劑 400倍一次或二次，噴佈時務使土壤濕透，且爲確保殺菌效果，最好噴佈後能覆蓋塑膠布 7～10天。另一種方法係採用燻蒸法，即用溴化鉀烷在覆蓋床上燻蒸，燻蒸藥量爲每平方公尺48.5公克，燻蒸時間約 2 小時，燻蒸後爲安全起見應將畦面塑膠布掀開 5 天左右使毒氣釋出，然後再進行施用基肥及作畦工作。

(4) **施用基肥與作畦**：山葵栽培著重有機肥施用，阿里山產地之農民，習慣採用鮮雞糞作爲基肥，常因雞糞施入土壤後，醱酵而影響山葵植株生長，並於山葵生育後期傷害發育之根莖而誘發黑心病及黑腐病，因而降低品質甚爲不智。理想的基肥，宜經高溫醱酵如已商品化之甘雨特肥，係高溫醱酵雞糞，每公頃施用10,000公斤，經本所多年試驗調查肥效頗佳。施基肥時務須均勻施用，並與土壤充分攪拌，然後將畦面爬平，畦邊宜留10～20公分畦溝，以利灌溉

或排水。

(5) **種苗選別與消毒**：山葵栽植種苗有二種，一種是取自分櫱苗，另一種係用根段育苗。分櫱苗一般於山葵收穫時，選取健康母株，將優異分櫱苗取下，去除葉柄僅留5公分長，並將粗根略加修剪即成為種苗。為務求本田栽植後之山葵生育整齊起見，分櫱苗應加選別，其規格為大苗直徑2公分以上，中苗 1.5公分左右，小苗1～1.5公分。本省農民採用分櫱苗種植，通常不加選別，導致山葵生育參差不齊。一般採用大苗種植，約1年就可收穫。採小苗種植，山葵生育遲緩，因此宜先行假植一年後再行種植，種植深度約5公分左右，即勿將地上部生長點埋入土層為宜。種苗選別後應用億力1000倍浸漬10小時左右加以清毒，消毒後宜用清水沖洗陰乾，然後按25×25公分行株距種植。根段苗繁殖，係於9月間山葵收穫時，將粗根取下並切成長3～4公分根段，然後用腐絕可濕性粉劑1000倍消毒3小時，消毒後亦用清水沖洗陰乾，再將根段平鋪於事先作好畦床上，然後在根段上淺覆薄土，適時與適量澆水，並在畦上架設隧道式塑膠布，以防雨水沖失。約經半個月，每一根段受低溫刺激，即開始萌芽並生根，60天後每一根段就可長出高達15公分之2～4株小苗。用此法所繁殖之種苗，健康苗率達80%，但需經假植6～12個月。

(6) **種植時期**：本省山葵種植時期，經試驗結果以春植較佳，秋植為次，但為配合日本市場需要(12～5月)，採春植或秋植均可行，惟春植應於4月前，秋植應於10月底前種植為宜。

(7) **中耕除草及追肥**：山葵種植後約60天，應行中耕除草及施追肥。追肥用量採用台肥複合1號(氮素20，磷素5，鉀素10)，則全生育期每公頃 900公斤。施用台肥複合5號(氮素16，磷素8，鉀素12)，每公頃1,200公斤。施用時間均於春季與秋季山葵生長盛期，施用次數視雨量分佈與人力調配情形，可採二次或四次。

(8) **灌溉**：山葵栽培除種植後應灌溉外，春末至夏季期間宜每隔7～10天灌溉一次。本省高海拔地區種植，通常因森林密佈被覆，較易維持高濕度，但中海拔地區，因此時正逢旱季，可架設塑膠管利用山坡自然落差之壓力引水灌溉，灌溉方式宜採用滴灌畦溝，使其自然滲透吸收，不宜用噴灌方式，以免因水濺山葵葉片增加病害孢子蔓延範圍，同時為便利採收與避免採收後之山葵根莖，因含水量太高，遭致於運輸途中產生脫水現象而影響品質，採收前2個月不宜灌溉。

七、病蟲害防治

本省山葵病蟲害最主要有下列幾種：

(1) **黑心病**：屬於慢性病害，對山葵本身生育影響較小，但被害根莖維管束黑變影響品質至鉅。本省阿里山產地久年栽培此病甚為猖獗，罹病率達70%左右。本病發生於葉部者謂葉黑心病(Leaf black spot)，發生於根莖者稱根莖黑心病(Rhizome streak disease)。被害部病徵，老葉呈現暗褐色或綠褐色病斑，病斑之表

表3.山葵根莖之品質分級標準(日本市場分級標準)

等級	品級	規格 4公斤裝	規格 2公斤裝	選擇標準
秀	LL	50條以內	25條以內	色澤、形狀優良且無病蟲爲害
	L	70條以內	35條以內	
	M	100條以內	50條以內	〃
	S	140條以內	70條以內	〃
	SS	140條以上	70條以上	〃
優	LL	50條以內	25條以內	比秀級略差者
	L	70條以內	35條以內	〃
	M	100條以內	50條以內	〃
	S	140條以內	70條以內	〃
	SS	140條以上	70條以上	〃
差				不列爲秀及優品級之產品

面有暗褐小粒點，葉柄呈綠褐色或暗褐色線狀斑紋。根莖被感染時，其內部維管束變黑。防治方法，採用健康種苗，行土壤消毒、栽培較抗病品種之台農1號與70-I-1品種及縮短栽培期間提早收穫等。

(2) **軟腐病**：夏季時間發生較多，罹病株首先於葉脈呈現暗色，隨後漸漸枯黃，葉柄呈水浸狀之暗黑色條斑，然後軟化腐敗。被害根莖最初病徵呈暗色，有水浸狀，其後變黑褐色腐敗，最後流出灰白色乳狀液並有不快的臭味。防法方法，種植前應行土壤消毒，本田發現病株應立即拔除。若病害率高時立即提早收穫，以免蔓延遭受更大的損失。本病目前在本省發生率尙低，日本水植方式栽培罹病率較高。

(3)**白銹病**(white rust)： 被害葉面呈現有光澤之青白色小斑，葉背有半徑1～2釐米大之乳白色膿胞，病斑成熟後表皮破裂散出白色粉狀物，葉柄、花梗及莢果同樣亦能發生。本病通常在溫度較低時開始發生，因此在病害發生較嚴重地區，於11月間應開始噴佈58%鋅錳滅樂400倍防治，隨後在2月及4月間再各噴一次即可收到防治效果。

(4) **露菌病**(Downy mildew)： 本病通常於白銹病發生後再感染，被感染葉片後期呈不規則多角形破孔狀，不過，此病發生時在防治白銹病則可同收防治效果。

(5) **根瘤線蟲病**(Root knot disease)： 本病經調查，於台農1號罹病率爲6.5%，本地種10.7%，70-I-1品系 9.2%，對山葵生育影響尙小，在種植前之土壤，能力行燻消毒工作即可收防治效果。

(6) **蚊白蝶** (Pieris mdete)：本省山葵栽培，目前發生最主要蟲害爲蚊白蝶幼蟲(俗稱青蟲)，喜食山葵葉片，爲害時間通常在4月底或5月間。防治方法，可噴佈3%除蟲菊乳劑600倍一次或二次即可撲滅。

八、收穫與調製

(1) **收穫期之判斷**：山葵收穫時期仍視根莖肥大狀況、市場需要量及勞力配合等因素來決定，一般種植後1.5～2年爲山葵採收期。台農1號若採用大苗種植，種植1年即可採收。本省採收期爲兼顧利用種苗及日本市場，一般都集中於秋末至初春期間。山葵於開花期間採收，辛味有下降傾向。

(2) **收穫與調製**：用手及鋤頭掘取根莖，然後將泥土洗乾淨再加以調製。出售鮮山葵者，應特根莖之鬚根及枯葉除去，葉柄留3～5公分，側芽及分櫱苗摘離存數，最後將感染黑心病部削除。若感染部位深及根莖內部太大或太長時，僅能連同鬚根及葉柄出售加工廠供加工爲山葵漬。

(3) **品質分級**：供售鮮山葵經調製後，應按下列等級分級包裝(詳如表3)。